Tu-Shuuu (v1.0) – Manual de Instrucciones

1.- Introducción

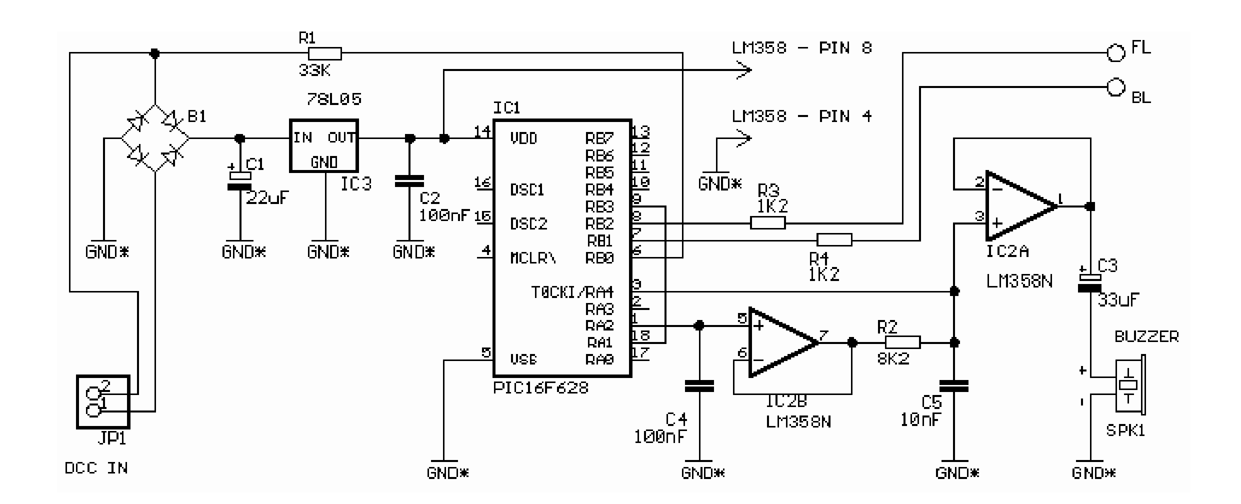
Tu-Shuuu es un sencillo decodificador de funciones DCC con sonido. Posee dos salidas para la función de luces direccionales (FL y BL) o salidas independientes y una salida para generación de sonido y ruido pudiendo seleccionar la frecuencia, el volumen o la forma de la envolvente y duración de la misma incluso hacerla dependiente de la velocidad.

Soporta 14, 28 y 128 pasos de velocidad, selección de funciones FL y F1 a F4, selección de dirección de locomotora hasta la 9999. Con la versión actual del software necesita que este presente una señal DCC para funcionar.

Solo necesita un PIC 16F628 sin necesidad de cristal, un amplificador operacional LM358, un regulador de 5V y algunos componentes mas. Como altavoz y dado que no se generan sonidos de alta fidelidad se usa un pequeño zumbador piezoeléctrico.

2.- El circuito de Tu-Shuuu

La conexión es muy simple ya que solo necesita conectar a la entrada la señal DCC procedente de las vías, y montar el zumbador en el lugar mas adecuado y conectarlo a la salida.



El timer 0 se encarga de generar el ruido usando un shift register por software, el timer 1 controla el periodo de la envolvente y el timer 2 controla la salida PWM para el tono. Como mezclador usamos el comparador interno del PIC y como control de volumen el modulo de tensión de referencia interno.
La tensión presente en RA2 habría de servir para controlar un VCA, pero como este es complicado de conseguir y necesita muchos componentes que harían el circuito demasiado grande para un tren miniatura, uso otro método para variar el volumen de salida, la salida del sonido se hace por RA4 de drenador abierto y la tensión de la misma depende de la que tenga el modulo de tensión de referencia.

3.- Programación

Esta es la lista de CV usados por Tu-Shuu:

CV	Valor	Valor defecto	Descripción	
1	1..99	3	Dirección locomotora	
7	10	10	Revisión (solo lectura)	
8	13	13	Identificación fabricante (solo lectura)	
17	192..255	192	Dirección extendida (byte alto)	
18	0..255	3	Dirección extendida (byte bajo)	
19	1..99	0	Dirección de la tracción múltiple (consist)	
29	Bit:		Configuración decodificador:	
			0	1
	0	0	Dirección normal	Dirección invertida
	1	1	14 pasos	28/128 pasos
	2	0	-	-
	3	0	-	-
	4	0	-	-
	5	0	Dirección corta (CV1)	Dirección extendida (CV17:CV18)
	6	0	-	-
	7	0	-	-
33	0..15	1	Ver Tabla funciones	
34	0..15	2	Ver Tabla funciones	
35	0..15	4	Ver Tabla funciones	
36	0..15	8	Ver Tabla funciones	
37	0..15	0	Ver Tabla funciones	
38	0..15	0	Ver Tabla funciones	
49	0..255	90	Frecuencia sonido (62500Hz / CV49)	
50	0..255	1	Frecuencia ruido (15625Hz / CV50)	
51	0..31	25	Envolvente sonido	
52	0..31	16	Envolvente ruido	
53	0..255	1	Duración envolvente sonido (12.8ms * CV53)	
54	0..255	18	Duración envolvente ruido (12.8ms * CV54)	
55	0..255	0	Factor de velocidad sonido (máx. CV53 * 4)	
56	0..255	58	Factor de velocidad ruido (máx. CV54 * 4)	
57	Bit:		Configuración sonido	
			0	1
	0	0	No mezclar sonido y ruido	Mezcla sonido y ruido
	1	1	Volumen nivel normal	Volumen nivel alto
	2	0	Sonido 50% duty cycle	Sonido 75% duty cycle
	3	0	-	-
	4	0	-	-
	5	0	-	-
	6	0	-	-
	7	0	-	-

CV1: Dirección de Locomotora. Seleccionar la misma que la locomotora

CV7: Versión: 1.0 (solo lectura)

CV8: ID del fabricante: 13. DIY decoder (decodificador casero, solo lectura)

CV17,CV18: Si se utiliza la dirección extendida (1…9999) programar aquí el numero de locomotora y poner a 1 el bit 5 de CV29

CV19: Dirección de la tracción múltiple (consist), en caso de utilizarse aquí esta la dirección del consist.

CV29: Configuración del decoder. Seleccionar los valores igual que en la locomotora, (pasos de velocidad, dirección de marcha, etc.)

Para calcular el valor a programar en los CV que se programan cambiando sus bits se puede usar la tabla siguiente, (en este ejemplo CV29 lo calculamos para 28/128 pasos y utilizar dirección extendida).

Bit	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
CV29	0	0	1	0	0	0	1	0
Multiplicador	128x	64x	32x	16x	8x	4x	2x	1x
Sumandos	0	0	32	0	0	0	2	0
Resultado	32 + 2 = **34**							

CV33-CV38: Las funciones que se activan con cada tecla de función de la central se indican en estos CV de acuerdo con la siguiente tabla que muestra los valores por defecto, un 1 en un bit activa esa función:

CV	Descripción	Bit							
		7 **-**	**6** **-**	**5** **-**	**4** **-**	**3** **Sonido**	**2** **Ruido**	**1** **BL**	**0** **FL**
33	FL (adelante)	0	0	0	0	0	0	0	1
34	FL (atrás)	0	0	0	0	0	0	1	0
35	F1	0	0	0	0	0	1	0	0
36	F2	0	0	0	0	1	0	0	0
37	F3	0	0	0	0	0	0	0	0
38	F4	0	0	0	0	0	0	0	0

Con la tecla de activación de luces (FL, F0 o * según la central) cuando la locomotora va marcha adelante se usa CV33 y cuando va marcha atrás se usa CV34.

En este caso la tecla FL activa la salida FL cuando va marcha adelante y activa la salida BL cuando va marcha atrás, la tecla F1 activa el canal de ruido y la tecla F2 activa el canal de sonido, las teclas F3 y F4 no tienen asignada ninguna función.

Si se programa CV33 y CV34 con 0, F3 con 1 y F4 con 2, ahora la tecla FL no actuara, pero F3 activara la salida FL y F4 activara la salida BL.

También se puede activar mas de una función a la vez con una sola tecla.

CV49: Selección de la frecuencia del canal de sonido. La frecuencia obtenida es la resultante de dividir 62500 entre el valor de este CV.

CV50: Selección de la frecuencia base del ruido. La frecuencia obtenida es aproximadamente la resultante de dividir 15625 entre el valor de este CV.

CV51: Selección de la envolvente del sonido. Selecciona un volumen constante para el canal de sonido o que el volumen varíe de acuerdo al modelo de envolvente indicado en este CV (ver CV52)

CV52: Selección de la envolvente del ruido. Selecciona un volumen constante para el canal de ruido o que el volumen varíe de acuerdo al modelo de envolvente indicado en este CV según la tabla siguiente:

Valor	Envolvente
0..15	Volumen fijo (0: mínimo, 15 máximo)
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

CV53: Duración de la envolvente de sonido. La duración del periodo de la envolvente es 12.8ms multiplicado por el valor de este CV (en el caso de la envolvente 23 sería el tiempo hasta alcanzar el volumen máximo, ver CV52)

CV54: Duración de la envolvente de ruido. La duración del periodo de la envolvente es 12.8ms multiplicado por el valor de este CV.

CV55: Factor de velocidad para el sonido. Si se desea que el periodo de la envolvente de sonido se acorte a medida que aumenta la velocidad (para dar la sensación de aceleración) programar en este CV un valor inferior a CV53 * 4.

CV56: Factor de velocidad para el ruido. Si se desea que el periodo de la envolvente de ruido se acorte a medida que aumenta la velocidad (para dar la sensación de aceleración) programar en este CV un valor inferior a CV54 * 4.

CV57: Configuración del sonido. Seleccionar el efecto de sonido deseado.
Si se activa la mezcla de canales de sonido y ruido usara la envolvente de la función seleccionada en ultimo lugar (se obtendrá un ruido con un tono diferente)
Si se selecciona volumen normal la tensión de salida variara entre 0 y 3,13V, si activa el volumen alto la tensión de salida variara entre 1,25V y 3,59V. Por lo que obtendremos el efecto de que con volumen normal llegaremos a tener silencio y con volumen alto, no.
La selección del duty cycle solo afecta al canal de sonido y obtendremos una ligera variación del timbre del sonido.

	Steam (F1): Whistle (F2):	Diesel (F1): Diesel turbo (F3):	Diesel (F1): Horn (F2):
CV35	4	4	4
CV36	8	8	8
CV37	0	12	0
CV49	90	100	100
CV50	1	6	6
CV51	25	20	15
CV52	16	20	20
CV53	1	4	4
CV54	18	4	4
CV55	0	4	4
CV56	58	4	4
CV57	2	3	2